

**PROCESSING DEVICE AND PROCESSING METHOD**

Patent Number: JP11074193  
Publication date: 1999-03-16  
Inventor(s): KATANO TAKAYUKI; KITANO JUNICHI; AKUMOTO MASAMI  
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD  
Requested Patent: JP11074193  
Application Number: JP19980173950 19980605  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/027; A61L2/10; A61L2/18; C02F1/32; C02F1/50; C02F1/50; C02F1/50; H01L21/02; H01L21/68  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the alkaline component in the atmosphere of a processing system, which is provided with a device for liquid treatment and heat treatment of a wafer by using pure wafer and to suppress microbes generation in the pure wafer.

**SOLUTION:** Lower air in a down flow formed in a processing system is introduced through an introducing port 111 into a filter device 101. The alkaline component is eliminated by causing a vapour-liquid contact of the air and pure wafer which is sprayed from spraying devices 131 and 151 in filing parts 132 and 152 and in vapour-liquid contact spaces M1 and M2. After that, the temperature and humidity of the air are adjusted and the air is introduced into the processing system via a feed pipe 74. The sprayed pure water is used again in the circulation system and at the same time, is sterilized by an ultraviolet ray radiation device 161 and microbes is prevented from generation.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-74193

(43)公開日 平成11年(1999) 3月16日.

(51)Int.Cl.\*

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 6 4 C

A 6 1 L 2/10

A 6 1 L 2/10

2/18

2/18

C 0 2 F 1/32

C 0 2 F 1/32

1/50

1/50

5 1 0

5 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-173950

(22)出願日

平成10年(1998) 6月5日

(31)優先権主張番号

特願平9-177792

(32)優先日

平9(1997) 6月19日

(33)優先権主張国

日本 (J P)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 片野 貴之

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン株式会社プロセステクノロジーセンター内

(72)発明者 北野 淳一

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン株式会社プロセステクノロジーセンター内

(74)代理人 弁理士 金本 哲男 (外2名)

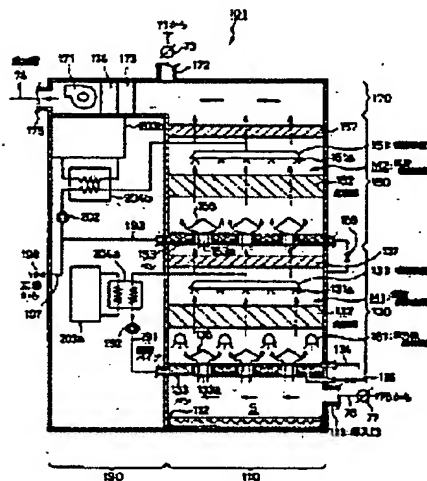
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 処理装置及び処理方法

(57)【要約】

【課題】 ウエハに対して液処理や熱処理を施す装置を備えた処理システムにおいて、純水などを用いて、雰囲気中のアルカリ成分を除去すると共に、純水中の微生物の繁殖を抑える。

【解決手段】 処理システム内に形成されたダウンフローの下側空気を導入口111からフィルタ装置101へ導入する。充填部132、152、及び気液接触空間M1、M2において、噴霧装置131、151から噴霧された純水と前記空気を気液接触させて、アルカリ成分を除去する。その後、加熱機構173と加温機構174によって所定の温度に調整して、送出管74にて処理システム内へ送く。噴霧された純水は循環系にて再使用されると同時に、紫外線照射装置161により殺菌処理され、微生物の発生が抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理基板に対して所定の空間内で所定の処理を行う処理装置において、前記所定の空間内の空気の少なくとも一部を回収して、当該空気中の不純物を除去するための除去装置を備え、前記除去装置は、回収した空気の不純物除去液を噴霧して不純物を除去するように構成されると共に、不純物除去後の空気を前記空間内に戻すように構成され、さらに前記不純物除去液における少なくとも一部を循環させて再使用する循環系を備えており、当該循環系における前記不純物除去液に対して殺菌処理を行う殺菌処理装置を備えたことを特徴とする、処理装置。

【請求項 2】 除去装置によって回収した空気の不純物が除去された後、少なくとも温度又は湿度が調整されて、被処理基板に対して所定の処理を行う所定の空間内に導入するように構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 3】 除去装置は、不純物除去液を貯留する貯留部を備え、殺菌処理装置は、当該貯留部の不純物除去液に対して殺菌するように構成されたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の処理装置。

【請求項 4】 殺菌処理装置は、紫外線照射装置であることを特徴とする、請求項 1、2 又は 3 に記載の処理装置。

【請求項 5】 被処理基板に対して所定の空間内で所定の処理を行う処理装置において、前記所定の空間内の空気の少なくとも一部を回収して、当該空気中の不純物を除去するための除去装置を備え、前記除去装置は、回収した空気の不純物除去液を噴霧して不純物を除去するように構成されると共に、不純物除去後の空気を前記空間内に戻すように構成され、さらに前記不純物除去液における少なくとも一部を循環させて再使用する循環系を備えており、当該循環系に対して殺菌剤を供給する、殺菌剤供給装置を備えたことを特徴とする、処理装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の処理装置を用いて被処理基板に対して所定の処理を施す方法において、所定時間経過後、処理装置の稼働を停止させる第 1 の工程と、除去装置の少なくとも循環系における不純物除去液を排出する第 2 の工程と、殺菌剤供給装置によって循環系に殺菌剤を供給する第 3 の工程とを、有することを特徴とする、処理方法。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の処理装置を用いて被処理基板に対して所定の処理を施す方法において、所定時間経過後、処理装置の稼働を停止させる第 1 の工程と、除去装置の少なくとも循環系における不純物除去液中に、殺菌剤供給装置によって殺菌剤を混入する第 2 の工程とを、有することを特徴とする、処理方法。

て所定の空間内で所定の処理を行う処理装置、及びこの処理装置を用いて被処理基板に対して所定の処理を施す方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体製造プロセスにおけるフォトリソ処理工程においては、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）などの被処理基板の表面にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、所定のパターンで露光した後現像液で現像処理しているが、このような一連の処理を行うにあたっては、従来から塗布現像処理装置が用いられている。

【0003】通常、この塗布現像処理装置は、複数の処理ユニットを備えている。これら処理ユニットとは、例えば、レジストの定着性を向上させるための疎水化処理（アドヒージョン処理）、レジスト液の塗布を行う塗布処理、レジスト液塗布後の被処理基板を所定の温度雰囲気中に置いてレジスト膜を硬化させるための熱処理、露光後の被処理基板を所定の温度雰囲気中に置くための熱処理、露光後の被処理基板に現像液を供給して現像する現像処理などの各処理を個別に行うものであり、搬送アームなどの搬送機構によって、被処理基板であるウエハは前記各処理ユニットに対して搬入出され、各処理ユニットにおいて相応する処理が施されるようになっている。

【0004】通常、塗布現像処理装置はクリーンルーム内に設置されているが、各処理は、より清浄な雰囲気の下で行われる必要があるため、前記塗布現像処理装置において、その周囲や上部は適宜のケーシング材で囲まれ、さらに上部にファンとフィルタとを一体化した、いわばファン・フィルタ・ユニット（FFU）などの清浄化空気供給ユニットが設けられ、この FFU からの清浄化された空気のダウンフローの下に前記各処理ユニットが配置されている。そして塗布現像処理装置内の雰囲気中のアンモニアなどのアルカリ成分などを除去するため、既述の FFU などの清浄化空気供給ユニットの上流側に、ケミカルフィルタが設置されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、今日では半導体デバイスの高集積化に伴い、パターンの線幅の微細化に対応するため、レジスト材料としていわゆる化学増幅型のレジスト材料が使用されているが、この化学増幅型のレジスト材料は、雰囲気中のアンモニアと反応すると溶解性や不溶性の中和層が被処理基板の表面に形成されてしまい、事後の処理にとって好ましくない。そのため前記塗布現像処理装置内の雰囲気中のアンモニアなどのアルカリ成分を極力少量に抑える必要があり、その値を例えば 1ppb 以下に制御する事で中和層の形成を防ぐことができる。

【0006】この点、従来の塗布現像処理装置に設置されていたケミカルフィルタの場合は、現像処理装置内の湿度、または現像処理装置内に存在しているアルカリ成

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被処理基板に対し

分の重、及び該ケミカルフィルタを通過する空気の単位時間当たりの流量によって、その寿命が左右されていた。従ってケミカルフィルタの交換時期が予測しにくく、また交換の際には設備現像処理装置全体を停止させる必要があり、スループットの低下を招く原因ともなっていた。そのうえケミカルフィルタは高価であり、ランニングコストの高騰にもつながっていた。

【0007】そこで本発明者らは上記ケミカルフィルタに代えて、不純物除去液によるいわゆる気液接触によって、前記したアルカリ成分を除去することを試みた。

【0008】ところが前記不純物除去液として、例えば純水を用いる場合、これを循環して使用すると細菌や藻などの微生物が繁殖するおそれがある。このような微生物の繁殖は、循環系における配管等の目詰まり、及び不純物除去液そのものの変質などを引き起こすため、不純物除去能力が低下し、結果的に前記処理装置の所定の空間内を好適な雰囲気を保てなくなってしまう。従って定期的に前記除去装置内の不純物除去液を全て排出し、同時に前記除去装置の分解清掃を行い、場合によっては部品の交換が必要になる。また前記除去装置の定期清掃の際、除去装置のみならず処理装置をも停止させる必要があり、スループットの低下を招くことになる。

【0009】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、前記したケミカルフィルタを用いることなく、処理装置内の雰囲気中のアンモニアなどのアルカリ成分を効率よく除去する機能を持ち、さらにメンテナンスサイクルを長くしてスループットも従来より良好な処理装置を提供して、前記従来の問題の解決を図ることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項 1 によれば、被処理基板に対して所定の空間内で所定の処理を行う処理装置において、前記所定の空間内の空気の少なくとも一部を回収して、当該空気中の不純物を除去する除去装置を備え、前記除去装置は、回収した空気に不純物除去液を噴霧して不純物を除去するように構成されると共に、前記不純物除去液における少なくとも一部を循環させて再使用する循環系を備えており、当該循環系における前記不純物除去液に対して殺菌処理を行う殺菌処理装置を備えたことを特徴とする。処理装置が提供される。なお、ここでいうところの殺菌とは、不純物除去液中の微生物を死滅させること、又は微生物の繁殖を阻止することをいう。また不純物除去液としては例えば純水が適している。

【0011】このような処理装置によれば、前記処理装置の所定の空間内の空気の少なくとも一部は前記除去装置へ導入される。そこで前記空気内に含まれる、例えばイオン、有機成分、アルカリ成分などの不純物は、純水などの不純物除去液のミストとの接触により除去される。不純物が除去された空気は、再び前記処理装置の所

定の空間内へ戻され、前記空間内を清浄な環境に保つことができる。

【0012】さらに当該処理装置に備えられた循環系により、噴霧後の不純物除去液の少なくとも一部は回収されたうえ再使用されるため、前記不純物除去液の節約が図れる。

【0013】そして前記処理装置には、殺菌処理装置が備えられていて、上記循環系によって再使用される不純物除去液に対して殺菌処理を施せるようになっている。かかる構成によれば、不純物除去液中での細菌や藻などの微生物の繁殖を抑制できるため、前記除去装置のメンテナンスサイクルを長くすることが可能であると共に、部品交換などのメンテナンスコストも削減できる。

【0014】請求項 2 の処理装置は、このような請求項 1 の処理装置において、除去装置によって回収した空気の不純物が除去された後、少なくとも温度又は湿度が調整されて、被処理基板に対して所定の処理を行う所定の空間内に導入するように構成されたことを特徴としている。これによって所定の空間内での処理を好適に実施することができる。

【0015】請求項 3 に記載のように、前記処理装置は不純物除去液を貯留する貯留部を備え、殺菌処理装置は当該貯留部の不純物除去液に対して、殺菌処理を施すように構成してもよい。不純物除去液が一時的に滞留する貯留部では、不純物除去液が過濃しているその他の箇所に比べて、細菌や藻などの微生物が発生しやすい。そのため上記の構成によれば、不純物除去液中の細菌や藻などの微生物に対して、効率よく殺菌処理を施すことができると共に、除去装置のメンテナンスサイクルをより長くすることができる。

【0016】また請求項 4 に記載のように、上記の殺菌処理装置として紫外線照射装置を採用すると、前記除去装置を停止させることなく、不純物除去液の殺菌処理を行えるために、スループットを従来よりさらに向上させることができる。しかも加熱による処理ではないために、不純物除去液の温度を一定に保つことができ、その後の温度調節が容易である。

【0017】そして請求項 5 によれば、被処理基板に対して所定の空間内で所定の処理を行う処理装置において、前記所定の空間内の空気の少なくとも一部を回収して、当該空気中の不純物を除去する除去装置を備え、前記除去装置は、回収した空気に不純物除去液を噴霧して不純物を除去するように構成されると共に、前記不純物除去液における少なくとも一部を循環させて再使用する循環系を備えており、当該循環系に対して、殺菌剤を供給する殺菌剤供給装置を備えたことを特徴とする。処理装置が提供される。かかる構成によれば、殺菌剤を循環系で循環させることができるために、前記循環系における、例えばジョイント部など細部にわたり殺菌処理を施すことができる。

【0018】請求項 6によれば、請求項 5に記載の処理装置を用いて被処理基板に対して所定の処理を施す方法において、所定時間経過後、処理装置の稼働を停止させる第1の工程と、除去装置の少なくとも循環系における不純物除去液を排出する第2の工程と、殺菌剤供給装置によって循環系に殺菌剤を供給する第3の工程とを、有することを特徴とする、処理方法が提供される。かかる処理方法によれば、循環系における不純物除去液を排出してしまうため、当然不純物除去液中の微生物類も一緒に除去装置から取り除くことができる。また、殺菌処理は最初から殺菌剤のみで行われるため、より強力な殺菌作用が期待でき、除去装置内の不純物除去液中の微生物や藻などの繁殖が著しい場合に有効な手段である。

【0019】上記の処理方法の他、請求項 7に記載のようにより、請求項 5に記載の処理装置を用いて被処理基板に対して所定の処理を施す方法において、所定時間経過後、処理装置の稼働を停止させる第1の工程と、除去装置の少なくとも循環系における不純物除去液中に、殺菌剤供給装置によって殺菌剤を混入する第2の工程とを、有することを特徴とする、処理方法も提供できる。かかる処理方法によれば、不純物除去液を適宜量排出しながら、徐々に殺菌剤を混入させることができ、前記不純物除去液中の微生物等が死滅した時点で殺菌剤の混入を停止し、殺菌処理を終了させることができる。従って混入させる殺菌剤を最小量にとどめることができると共に、殺菌処理に必要な処理装置の停止時間を短くできる。

【0020】ところで請求項 6及び請求項 7における処理方法の第1の工程では所定時間経過後に処理装置を停止させていたが、この他に、例えばパーティクルカウンタなどの測定装置を用いて不純物除去液中の微生物数を計測し、その値が規定以上になった時に、これをトリガとして処理装置を停止させて、その後殺菌処理を開始してもよい。上記の方法によれば、適切な時期にのみ殺菌処理を行うことになるため、殺菌処理にともなう処理装置の稼働の中断時間を削減でき、結果的にスループットの向上に寄与することとなる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を図に基いて説明すると、図1～図3は、各々実施の形態にかかる処理装置としての塗布現像処理システム1の全体構成図であって、図1は平面、図2は正面、図3は背面からみた様子をそれぞれ示している。

【0022】この塗布現像処理システム1は、被処理基板としてのウエハWをカセットC単位で複数枚、例えば25枚単位で外部からシステムに搬入したり、あるいはシステムから搬出したり、カセットCに対してウエハWを搬入・搬出したりするためのカセットステーション10と、塗布現像処理工程の中で1枚ずつウエハWに所定の処理を施す枚葉式の各種処理装置を所定位置に多段配置してなる処理ステーション11と、この処理ステーション11に隣接して設けられる露光装置（図示せず）との間でウエハWを受け渡しするためのインターフェース部12とを一体に接続した構成を有している。

【0023】前記カセットステーション10では、図1に示すように、載置部となるカセット載置台20上の位置決め突起20aの位置に、複数個例えば4個までのカセットCが、それぞれのウエハWのウエハ配列方向（Z方向；垂直方向）に移動可能な、ウエハ搬送体21が、搬送路21aに沿って移動自在であり、各カセットCに選択的にアクセスできるようになっている。

【0024】さらにこのウエハ搬送体21は、θ方向に回転自在に構成されており、後述するように処理ステーション11側の第3の処理装置群G3の多段ユニット部に属するアライメントユニット（ALIM）およびイクステンションユニット（EXT）にもアクセスできるようになっている。

【0025】前記処理ステーション11には、図1に示すように、その中心部に垂直搬送型の主ウエハ搬送手段22が設けられ、その周りにユニットとしての各種処理装置が1組または複数の組に互って多段集積配置されて処理装置群を構成している。本実施の形態にかかる塗布現像処理システム1においては、5つの処理装置群G1、G2、G3、G4、G5が配置可能な構成であり、第1および第2の処理装置群G1、G2は、システム正面側に配置され、第3の処理装置群G3はカセットステーション10に隣接して配置され、第4の処理装置群G4はインターフェース部12に隣接して配置され、さらに破線で示した第5の処理装置群G5を背面側に配置することが可能になっている。

【0026】図2に示すように、第1の処理装置群G1では、カップCP内でウエハWをスピチャックに載せて所定の処理を行う2台のスピナ型処理装置、例えばレジスト液塗布装置（COT）および現像処理装置（DEV）が下から順に2段に重ねられている。第2の処理装置群G2においても同様に、2台のスピナ型処理装置、例えばレジスト液塗布装置（COT）および現像処理装置（DEV）が下から順に2段に重ねられている。

【0027】図3に示すように、第3の処理装置群G3では、ウエハWを載置台（図示せず）に載せて所定の処理を行うオープン型の処理装置、例えば冷却処理を行うクーリング装置（COL）、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疎水化処理を行うアドヒージョン装置（AD）、位置合わせを行うアライメント装置（ALIM）、イクステンション装置（EXT）、露光処理前の加熱処理を行うプリベーキング装置（PREBAKE）および露光処理後の加熱処理を行うポストベーキング装置（POBAKE）が、下から順に例えば8段に重ねら

れている。

【0028】第4の処理装置群G4においても、オープン型の処理装置、例えばクーリング装置(COL)、イクステンション・クーリング装置(EXTCOL)、イクステンション装置(EXT)、クーリング装置(COL)、プリベーク装置(PREBAKE)およびポストベーク装置(POBAKE)が下から順に、例えば8段に重ねられている。

【0029】このように処理温度の低いクーリング装置(COL)、イクステンション・クーリング装置(EXTCOL)を下段に配置し、処理温度の高いベーク装置(PREBAKE)、ポストベーク装置(POBAKE)およびアドヒージョン装置(AD)を上段に配置することで、装置間の熱的な相互干渉を少なくすることができる。なおアドヒージョン装置(AD)については、使用するHMDS(ヘキサメチルジシラザン)の漏洩を考慮すれば、最下段に設置するようにしてもよい。

【0030】また、図1に示すように、前記インターフェース部12は、奥行方向(X方向)については、前記処理ステーション11と同じ寸法を有するが、幅方向についてはより小さなサイズに設定されている。そして図1、2に示すように、このインターフェース部12の正面部には、可換性のピックアップカセットCRと、定置型のバッファカセットBRが2段に配置され、他方背面部には周辺露光装置23が配設され、さらにまた中央部にはウエハ搬送体24が設けられている。このウエハ搬送体24は、X方向、Z方向(垂直方向)に移動して両カセットCR、BRおよび周辺露光装置23にアクセスできるようにになっている。前記ウエハ搬送体24は、θ方向にも回転自在となるように構成されており、処理ステーション11側の第4の処理装置群G4に属するイクステンション装置(EXT)や、さらには隣接する露光装置(図示せず)側のウエハ受渡し台(図示せず)にもアクセスできるようになっている。

【0031】主ウエハ搬送手段22は、図4に示したように、上端及び下端で相互に接続されて対向する一対の垂直壁部31、32からなる筒状支持体33の内側に、ウエハ搬送装置34を上下方向(Z方向)に昇降自在に装備している。筒状支持体33はモータ35の回転軸に接続されており、このモータ35の回転駆動力によって、前記回転軸を中心としてウエハ搬送装置34と一体に回転し、それによってウエハ搬送装置34は、θ方向に回転自在となっている。

【0032】前記ウエハ搬送装置34は、搬送基台40上に、この搬送基台40の前後方向、例えば図4中のX方向に移動自在な複数本の保持部材、例えば3本のピンセット41、42、43を備えている。これら各ピンセット41、42、43はいずれも筒状支持体33の両垂直壁部31、32間の側面開口部36を通過自在な形

態、大きさを有しており、搬送基台40に内蔵された駆動モータ(図示せず)及びベルト(図示せず)によって前記前後方向に移動自在である。そしてウエハWはこれら各ピンセット41、42、43のいずれによっても保持可能である。最上部のピンセット41は、通常、冷却工程からレジスト塗布工程を実施するときを使用され、そのような熱干渉による悪影響のおそれのないウエハWの搬送にあたっては、2段目のピンセット42と最下部のピンセット43とが使用される。

【0033】さらにこの塗布現像処理システム1においては、前記したカセット載置台20、ウエハ搬送体21の搬送路21a、第1～第5の処理装置群G1、G2、G3、G4、G5、インターフェース部12に対して、上方から清浄な空気のダウンフローが形成されるよう、図2に示したように、システム上部に、例えばULPAフィルタなどの高性能フィルタ51が、前記3つのゾーン(カセットステーション10、処理ステーション11、インターフェース部12)毎に設けられている。そしてこの高性能フィルタ51の上流側から供給された空気が、該高性能フィルタ51を通過する際にパーティクルが除去され、図2の実線矢印や破線矢印に示したように、清浄なダウンフローが形成される。また特に装置内に有機成分を発生するレジスト液塗布装置(COT)や現像処理装置(OEV)に対しては、図5のとおり、その内部に対しても清浄なダウンフローが形成されるように、適宜ダクト配管されている。そして塗布現像処理システム1は二重床構造を有するクリーンルーム内のグリーティングパネル又は孔明きパネルなどの上層床52に設置されている。

【0034】処理ステーション11の周囲は、図5に示したように、側板61、62等で囲まれており、さらに上部には天板63、下部には、通気孔板64との間に空間Pを介して底板65が設けられている。そしてシステムの一側には、壁ダクト66が形成されており、天板63下面側に形成された天井チャンバ67と通じている。

【0035】底板65には、排気口68が形成されており、通気孔板64を介して回収されるシステム内の下流側雰囲気は、この排気口68に接続された排気管69によって、上層床52で仕切られたクリーンルームの二重床構造における下部空間70へ送られる。排気管69によって回収されたシステム内の下流側雰囲気は、アンモニアなどのアルカリ成分が全く含まれていないか、含まれていてもきわめて微量なため、再利用が可能である。

【0036】処理ステーション11から排気された空気の一部が、上述のように工場などの集中排気系へ排気された場合にその分を捕うために、クリーンルームの二重床構造における上部空間75の空気を、給気管76を通じて前記フィルタ装置101へ導入され、気液接触によりアンモニア等のアルカリ成分が除去された後、前記排気管69にて回収された空気と混合される。混合された

空気は送出管74を通じて前記壁ダクト66へと送出される。その際の給気量はダンパ77で調節自在である。

【0037】一方、前記した天井チャンパ67の下方には、前記した高性能フィルタ51が設置され、前記フィルタ装置101から送られてきた清浄な空気は、壁ダクト66を経由した後、該高性能フィルタ51を介してシステム内にダウンフローとして吹き出されるようになっている。

【0038】処理ステーション11内部に設置された第1の処理装置群G1における現像処理装置(DEV)81については、その外壁を構成するケーシング82内の上部に、別途サブチャンパ83が形成されていて、このサブチャンパ83はシステム内の壁ダクト66と連通されている。従って壁ダクト66内を流れる清浄化された後の空気は、サブチャンパ83の下方に設置された高性能フィルタ84を介して、現像処理装置(DEV)81内にダウンフローとして吐出されるようになっている。なおこの現像処理装置(DEV)81内の雰囲気は、別途設けた排気管85からさらに別途設置された排気ダクト(図示せず)を通じて、工場の集中排気系統(図示せず)へと排気されるようになっている。

【0039】またレジスト液塗布装置(COT)91も同様に、ケーシング92内の上部に、別途サブチャンパ93を形成し、このサブチャンパ93は壁ダクト66と連通されている。従って壁ダクト66内を流れる清浄化された後の空気は、サブチャンパ93の下方に設置された高性能フィルタ94を介して、レジスト液塗布装置(COT)91内にダウンフローとして吐出されるようになっている。なおレジスト液塗布装置(COT)91内の雰囲気も、別途設置された排気ダクト(図示せず)を通じて、工場の集中排気系統(図示せず)へと排気されるようになっている。

【0040】上述の処理システムにおいては、組み込まれている各種処理装置毎に風速等を設定した方が、各々好ましいプロセス条件が得られる場合がある。そこで、前記現像処理システム(DEV)81のサブチャンパ83の内部、及びレジスト液塗布装置(COT)91のサブチャンパ93の内部に小型ファンや可変ダンパなどを設けて、現像処理装置(DEV)81とレジスト液塗布装置(COT)91、それぞれに対して、独立した清浄なダウンフローを形成するようにしてもよい。

【0041】次に本発明における除去装置としてのフィルタ装置101の構成について詳述する。図6に示すように前記フィルタ装置101はおおよそ、導入部110、第1の不純物除去部130、第2の不純物除去部150、送出部170、不純物除去液循環部190に大別できる。

【0042】上述のように処理ステーション11より回収された空気は、前記導入管71を経由して、導入部110に設けられた導入口111から空間Sへ導入され

る。導入口111から導入された空気は、空間Sにより均一な流れとなり、通気管133から第1の不純物除去部130に導入される。なお、以下本実施の形態においては、不純物除去液として純水を用いた場合に即して説明する。

【0043】前記第1の不純物除去部130には気液接触空間M1に対して純水を微細なミスト状に噴霧するための、噴霧ノズル131aを有する噴霧装置131が設けられている。また、前記気液接触空間M1の下側には、前記噴霧ノズル131aから噴霧された純水をトラップしつつ、分散させて均等に滴下させるための充填部132が設けられており、かかる充填部132は例えば不織布などで構成されている。

【0044】充填部132の下側には、前記充填部132から滴下する純水を集水するためのパン133が設けられている。パン133には、前記空間Sから上昇してくる空気を充填部132及び気液接触空間M1へ導くための通気管133aが上下方向に貫設されている。またパン133には貯留された純水が一定水位に保たれるように、オーバーフロー分を排水するための排水管134が取り付けられている。なおパン133の底部には、別途排水管135が取り付けられている。

【0045】前記の充填部132とパン133の間には、充填部132からの純水がドレインパン112へ直接滴下しないように、例えば傘状に形成されたキャップ136が設けられている。そして前記キャップ136は純水の滴下防止のための通気管133aの真上に設置されるとともに、空気を通過させるための適宜の隙間が確保されている。

【0046】第1の不純物除去部130の最上部には気液接触空間M1を通過した空気中のミストを除去するためのミストトラップとしてのデミスター137が設けられている。デミスター137は不織布などで形成されてもよいし、気体を衝突させて液滴を除去するための多数のフィンを交互に配置させてもよく、気体中のミストを捕集する構造であればよい。

【0047】第2の不純物除去部150は、上述した第1の不純物除去部130の上方に配置され、基本的に第1の不純物除去部130と同様な構成を有している。すなわち最下部には通気管153aを具備したパン153が設置され、前記通気管153aの上方には例えば傘状に形成されたキャップ156が設けられている。前記通気管153aは、パン153をオーバーフローした純水を前記第1の不純物除去部130に導くための機能も併せ持っている。キャップ156の上方の気液接触空間M2には純水を一時的にトラップしつつ、分散させて均等に滴下させるための充填部152と、純水を微細なミスト状に噴霧する噴霧ノズル151aを具備した噴霧装置151が設けられている。そして、最上部にはミストトラップとしてのデミスター157が設けられている。

【0048】本実施の形態では、第1の不純物除去部130と第2の不純物除去部150は、図6に示すように、上下二段に配置された構成となっている。かかる構成によれば、上側に配置された第2の不純物除去部150で処理された水、パン153に集水された純水のうち、オーバーフローした分を下側に配置された第1の不純物除去部130へ供給することができる。従って下側に配置された第1の不純物除去部130に対しては、新たな純水の供給が不要であり、結果的に純水の節約が図れる。なお本実施の形態では上述のように、不純物除去部を上下二段に配置した場合に即して説明しているが、その他、3つ以上の不純物除去部を上下方向に配置した多段構成としてもよく、この場合は空気中の不純物の除去率を向上させることができる。一方、フィルタ装置101のコンパクト化を目的として、不純物除去部を1つだけ配置する構成としてもよい。

【0049】図6に示すように、第1の不純物除去部130におけるパン133の上方には適宜数の紫外線照射装置161が配置されており、該紫外線照射装置161から照射される紫外線が、パン133に貯留されている純水や、その周辺部など適宜の範囲に対して殺菌処理を施せるようになっている。

【0050】前述の第1の不純物除去部130と第2の不純物除去部150にて不純物が除去された空気は送出部170へと導かれる。また前記した上部空間75の比較的清浄な空気は、給気口172から送出部170へ導入されるようになっている。そして不純物が除去された空気と給気口172から導入された空気が混合された後、後述の加熱機構173、及び加湿機構174によって温湿度が調整された後、送風機171によって送出管74から送出される。

【0051】すなわち、デミスター157の下流側にて不純物が除去された後の空気と給気口172からの空気が混合され、その下流側にこれらの混合空気に対して加熱する加熱機構173と加湿機構174が順に設けられている。これによってデミスター157が除去できなかった微小なミスト（数μm以下の粒径）は、加熱機構173により蒸発し、下流側の送風機171やその他の機器に対する水分による悪影響が防止される。前記加熱機構173は前記混合空気を所定温度にまで加熱する機構を有しており、例えば電気ヒータや熱源水を利用した加熱コイルなどを用いることができる。加湿機構174は加熱機構173で所定温度になった空気を所定湿度にまで加湿する機構を有している。前記加湿機構174には、超音波振動方式、噴霧方式、加熱蒸発方式など種々の加湿方式が採用できる。これら加熱機構173、加湿機構174によって、所望の温湿度、例えば温度23℃、相対湿度40%に調整された空気は、送出口175から送出される。なお加熱機構173及び加湿機構174の制御は別段の制御装置（図示せず）によって制御さ

れ、任意に設定された温湿度条件の空気を送出させることが自在である。

【0052】不純物除去液循環部190には、前記第1の不純物除去部130におけるパン133及び第2の不純物除去部150におけるパン153に集水された純水をそれぞれ噴霧装置131及び噴霧装置151へ循環させるための循環系が設けられている。

【0053】前記パン133に集水された純水は循環パイプ191を経由して再び噴霧装置131へ戻され再使用される。循環される純水の水量は循環パイプに介設したポンプ192によって調整することができる。

【0054】前記パン133、153から回収された純水は、循環パイプ191、193に介設されたポンプ192、202によって噴霧装置131、151へとそれぞれ圧送される。循環パイプ191、193にはそれぞれ冷凍機203a、203bの冷媒との間で熱交換するための対応する熱交換器204a、204bが介設されており、噴霧装置131、151へ圧送される純水を適宜の温度に調整することができる。

【0055】本実施の形態にかかる塗布現像処理システム1は以上のように構成されており、次にこの塗布現像処理システム1の動作について説明すると、まずカセットステーション10において、ウエハ搬送体21がカセット載置台20上の処理前のウエハWを収容しているカセットCにアクセスして、そのカセットCから1枚のウエハWを取り出す。その後ウエハ搬送体21は、まず処理ステーション11側の第3の処理装置群G3の多段装置内に配置されているアライメント装置（ALIM）まで移動し、当該アライメント装置（ALIM）内にウエハWを移載する。

【0056】そして当該アライメント装置（ALIM）においてウエハWのオリフラ合わせおよびセンタリングが終了すると、主ウエハ搬送手段22のウエハ搬送装置34は、アライメントが完了したウエハWを受け取り、第3の処理装置群G3において前記アライメント装置（ALIM）の下段に位置するアドヒージョン装置（AD）の前まで移動して、装置に前記ウエハWを搬入し、以下各処理装置において、ウエハWに対して所定のレジスト液塗布処理等が実施されていく。

【0057】このような塗布現像処理システム1内における各処理装置の処理中、塗布現像処理システム1内においては、所定の気流速度、例えば0.35m/s～0.5m/sの清浄化されたダウンフローが形成されており、このダウンフローによって、システム内に発生するパーティクルは下方へと搬送され、通気孔板64を通過して空間Pから、フィルタ装置101の回収口172へと導入され、処理ステーション11に設置している高性能フィルタ51により除去される。

【0058】導入口111から導入された上部空間75からの空気は、パン133に介設された通気管133a



を經由して充填部132へ導かれる。充填部132に充填されている純水により、空気に含まれているパーティクルや有機成分、イオン、アルカリ成分などの不純物が除去される。さらに前記充填部132を通過した空気は、気液接触空間M1において、噴霧装置131からのミスト状態の純水による気液接触によって、空気中の不純物が除去される。このように充填部132において、いわばプレフィルトレーションされた後の空気は、気液接触空間M1において再度、不純物が除去されるので除去効率が極めて高くなる。そしてデミスター137によってミストが捕集される。

【0059】デミスター137を通過した空気は、パン153に直設された通気管153aを經由して充填部152、さらに気液接触空間M2へ導かれ、上述の充填部132及び気液接触空間M1の場合と同様に、不純物が除去される。このような不純物の除去処理の繰り返しによって、空気中の不純物の含有量を極めて低いものにすることが可能である。本実施の形態では不純物の除去処理を2度繰り返し行うように構成されているが、不純物の除去処理回数を増やして、さらに不純物除去率を高めるようにしてもよい。

【0060】そして不純物を除去された空気は、デミスター157にてミストを捕集され、送風機171へ導入される。不純物を除去された空気は、前記送風機171において、給気口172から導入される処理ステーション11から排気管69により回収された比較的清浄な空気と混合され、加熱機構173と加湿機構174を經由して送出口175から送出される。なお本実施の形態では、前記塗布現像処理システム1が設置されているクリーンルームの二重床構造における上部空間75の空気が、送入口111から導入されるように構成されているが、これに限らず供給源を別途求めてもよい。

【0061】噴霧装置151の噴霧ノズル151aから噴霧されたミスト状態の純水は一旦充填部152にトラップされた後、その一部は直接、またはキャップ156によってパン153に集水される。そしてパン153に集水された純水は、循環パイプ193を經由してポンプ202によって送られる。さらに工場の純水貯蔵部から純水供給パイプ197を通じて適宜量の純水が補充され、前述のパン153から排水された純水と混合された後、供給パイプ201を經由して噴霧装置151へ戻され、再び気液接触空間M2へ噴霧される。

【0062】噴霧装置151から噴霧される純水は、供給パイプ201に介設された熱交換器204によって、空気中の不純物の除去に最も適した温度、例えば7℃に調整される。

【0063】供給パイプ201に介設されたポンプ202によって、噴霧装置151へ戻す純水の水量を増やせば、気液接触空間M2におけるミスト状態の純水が増加するため、上記の場合と同様に、空気中に含まれる不純物

の除去効率が向上する。

【0064】上記したように、気液接触空間M2及び充填部152における空気中の不純物除去効率を向上させるために、パン153から中間タンク194への純水の排水量を減らすと、必然的にパン153から純水が溢れ、溢れた純水はパン153に直設された通気管153aから滴下することになる。その純水はデミスター137、気液接触空間M1、充填材132、キャップ136を經由してパン133へ集水される。そしてパン133に集水された純水は、循環パイプ191によって噴霧装置131へ循環され、気液接触空間M1へ噴霧される。ポンプ192によりパン133から噴霧装置131へ循環される純水の流量を増やせば、気液接触空間M1におけるミスト状態の純水が増加するため、空気中の不純物除去効率が向上する。

【0065】ところでパン133に集水されて貯留されている純水は、上述のように第2の不純物除去部で使用されたものであるために、一定量の不純物が含まれていることが予想される。また、パン133での純水は滞留状態であるために、パン133及びその周辺部では、細菌や藻などの微生物などが繁殖しやすい。しかしながら本実施の形態においては紫外線照射装置161から紫外線を照射し、殺菌処理を施すことができる。この殺菌処理によって、当該フィルタ装置101の純水循環系における微生物の繁殖を効率よく抑制することができ、フィルタ装置101のメンテナンスサイクルを長くすることができる。特に紫外線によれば、フィルタ装置101を稼働させながら殺菌処理を行えるため、当該塗布現像処理システム1を停止させる必要がなく、スループットの向上に寄与することになる。

【0066】本実施の形態においては、図6に示したように、紫外線照射装置161はパン133の上方に配置されているが、この他に第2の不純物除去部150におけるパン153の上方や、不純物除去液循環部190における中間タンク194の内部など、またはそれらの全てに配置されるようにしてもよい。さらに紫外線照射装置161自体のメンテナンス性を考慮して、図7に示したように紫外線照射装置162をフィルタ装置101の外部に設けて、例えば石英ガラスなどで形成された照射窓163を介して、フィルタ装置101内部に紫外線を照射するように構成してもよい。かかる構成によれば、紫外線照射装置162が故障した際も、紫外線照射装置162がフィルタ装置101の外部に設置されているためにメンテナンスが容易となる。また図7において、紫外線照射装置162は第1の不純物除去部130の外側の一方所に配置されているが、もちろんその他の適宜箇所にも照射窓163を設けて、紫外線をフィルタ装置101の内部へ照射するようにしてもよい。

【0067】上述したフィルタ装置101に代えて、図8に示したフィルタ装置102を採用してもよい。当該

フィルタ装置 102 は空気中の不純物の除去に関する構成は、前出のフィルタ装置 101 と同様であるが、循環される純水の殺菌処理に関して紫外線照射とは別の方法をさらに付加している。すなわち、前記不純物除去液循環部 190 内に殺菌剤を貯留した殺菌剤タンク 211 を設置し、殺菌剤パイプ 212 を介して、殺菌剤を供給できるようにしている。また殺菌剤の供給量はバルブ 213 にて調節自在である。殺菌剤としては例えば H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (過酸化水素水) を使用することができ、以下、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を使用した場合に即して説明する。

【0068】かかる構成によれば、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を純水に対して適宜の割合で混入させることが可能であり、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を含んだ純水はフィルタ装置 102 内の不純物除去液の循環系を循環するため、ジョイント部など細部にわたり殺菌処理を施すことができる。また純水に対して H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> とは異なる殺菌剤、すなわち純水中の微生物に対応した殺菌剤を供給することも可能である。さらに、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> の濃度の調整も容易であり、効率のよい殺菌処理を施すことができる。

【0069】H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> による殺菌処理の手順としては、まずバルブ 198 を開いて工場から循環パイプ 193 への純水供給を停止させる。次にバルブ 213 を開き、殺菌剤タンク 211 から H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を中間タンク 194 へ適宜の流量で供給する。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を含有した純水は、フィルタ装置 102 内の不純物除去液の循環系を循環し、少なくともフィルタ装置 102 において純水が行き渡る箇所すべての殺菌処理が施されることとなる。例えばパン 133 に貯留されている純水に対してパーティクルカウンタ (図示せず) などの計測装置を用いて、その純水中の微生物数を計測しながらバルブ 213 の調整を行ってもよい。すなわち殺菌処理の能力が不足していれば、バルブ 213 を開き、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> の供給を増加させて、積極的に殺菌処理を行うようにする。

【0070】その他、殺菌剤タンク 211 から H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を供給する前にフィルタ装置 102 内の不純物除去液の循環系にある純水を全て排水する方法が考えられる。すなわちパン 133、153 内の純水をそれぞれバルブ 135、155 を開くことでフィルタ装置 102 の外部へ排水し、その後これらバルブ 135、155 を閉じた上で、殺菌剤タンク 211 から H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を供給する。この方法によれば純水に含まれていた細菌や菌などの微生物は、純水と共に当該フィルタ装置 102 より外部へ排出され、しかも最初から H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> のみで殺菌処理が施されるため、より強力な殺菌作用が期待できる。

【0071】なお前記した実施の形態は、ウエハに対してレジスト塗布処理を行う装置として構成されていたが、本発明はこれに限らず、ウエハに対して所定の熱雰囲気の下で成膜処理を行う装置、例えば酸化膜形成のために用いる成膜装置などに対しても適用可能である。また成膜処理基板もウエハに限らず、例えば LCO 用ガラス

基板であってもよい。

【0072】

【発明の効果】請求項 1～5 の処理装置によれば、従来使用されていた高価なケミカルフィルタの代替として、当該処理装置に備えられた除去装置を用いて当該処理装置内の雰囲気中の不純物を除去することができる。また前記除去装置は不純物除去液を使用し、なおかつ不純物除去液は循環系にて循環されうえ再使用されるため、ランニングコストの低減に寄与することになる。そして前記不純物除去液に対して殺菌処理が施されるために、前記不純物除去液中での細菌や菌などの微生物の繁殖を抑制することができ、前記除去装置のメンテナンスサイクルを長くすることができると共に部品交換などのメンテナンスコストが削減できる。また請求項 2 によれば、所定の処理を好適に実施することができる。

【0073】特に請求項 3 によれば、微生物が発生しやすい貯留部に対して殺菌処理を施すことができるために、効率のよい殺菌処理が可能である。

【0074】請求項 4 によれば、前記除去装置を稼働させながら、不純物除去液の殺菌処理を行うことができるため、当該処理装置を停止させる必要がなく、スループットを従来よりさらに向上させることができる。

【0075】請求項 5 によれば、当該除去装置における循環系の細部にわたり、殺菌処理を施すことができる。

【0076】請求項 6、7 に記載の処理方法によれば、当該除去装置における循環系の細部にわたり、殺菌処理を施すことができる。特に請求項 6 の処理方法によれば循環系における不純物除去液と一緒に不純物除去液中の微生物も除去装置から取り除くことができる。さらに最初から殺菌剤のみで殺菌処理を行うことができるため、より強力な殺菌が可能である。

【0077】そして請求項 7 に記載の処理方法によれば、請求項 6 における方法よりも、不純物除去液の殺菌処理に要する時間を短縮できる。また使用される殺菌剤の量も少なくでき、メンテナンスコストの削減が図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかる塗布現像処理システムの平面からみた説明図である。

【図 2】図 1 の塗布現像処理システムの正面からみた説明図である。

【図 3】図 1 の塗布現像処理システムの背面からみた説明図である。

【図 4】図 1 の塗布現像処理システムにおける主ウエハ搬送手段の概観を示す斜視図である。

【図 5】図 1 の塗布現像処理システムにおける処理ステーションの縦断面の説明図である。

【図 6】図 1 の塗布現像処理システムにおけるフィルタ装置の縦断面の説明図である。

【図 7】図 6 のフィルタ装置とは異なる他の実施形態に

かかるフィルタ装置における一部分の縦断面の説明図である。

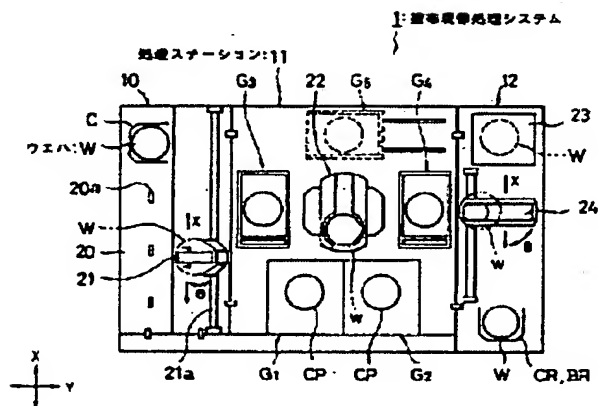
【図8】図6、7のフィルタ装置とは異なる他の実施形態にかかるフィルタ装置の縦断面の説明図である。

【符号の説明】

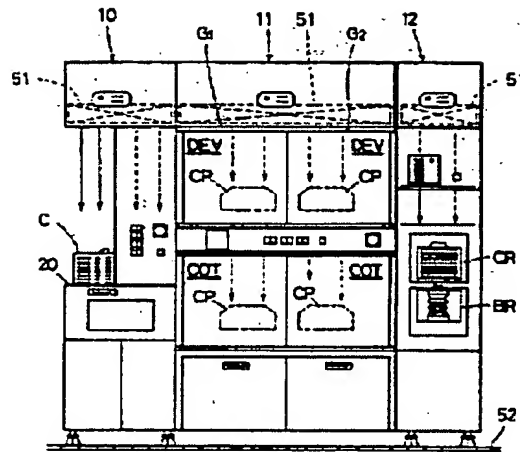
1 塗布現像処理システム  
11 処理ステーション  
74 送出管  
101 フィルタ装置  
111 導入口  
131、151 噴霧装置  
132、152 充填部

133、153 パン  
161、162 紫外線照射装置  
191 循環パイプ  
193 排水パイプ  
194 中間タンク  
196 純水補充タンク  
197 補充パイプ  
201 供給パイプ  
211 殺菌剤タンク  
212 殺菌剤パイプ  
M1、M2 気液接触空間  
W ウエハ

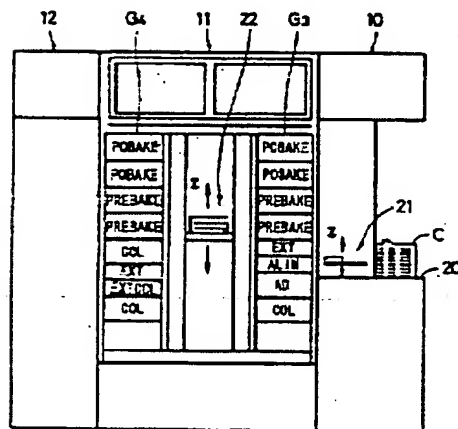
【図1】



【図2】

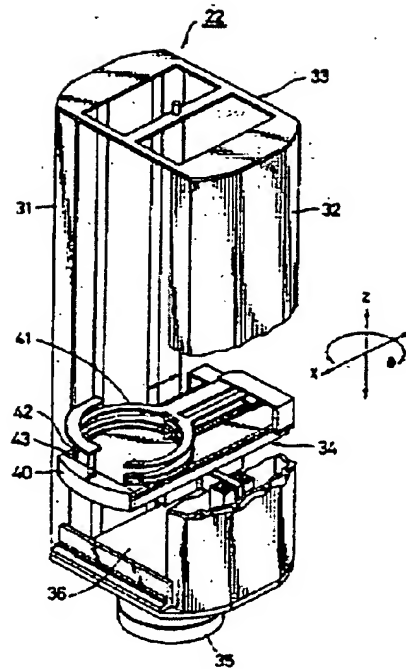


【図3】



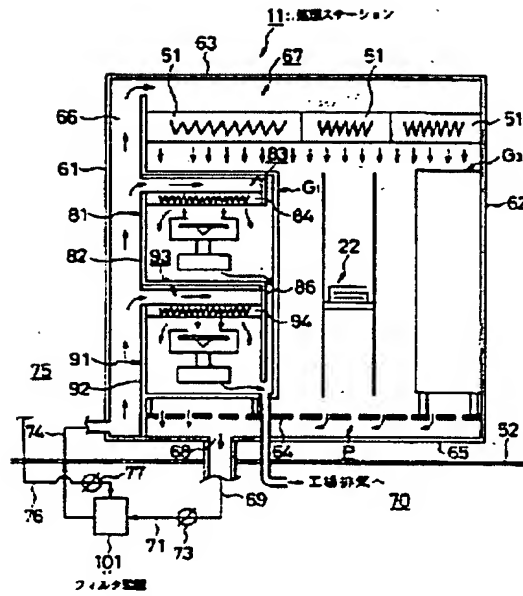
BEST AVAILABLE COPY

【图4】

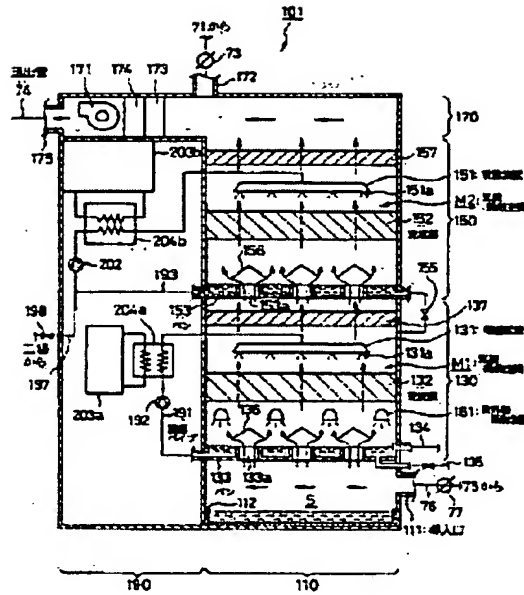


BEST AVAILABLE COPY

【図 5】

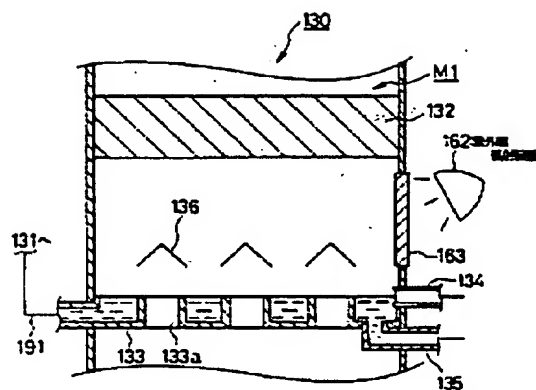


[6]



BEST AVAILABLE COPY

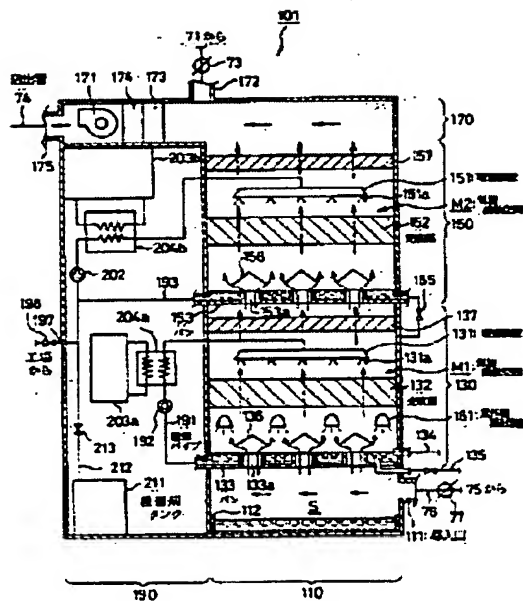
【図 7】



BEST AVAILABLE COPY



【図 9】



フロントページの続き

|                 |       |              |         |
|-----------------|-------|--------------|---------|
| (51) Int. Cl. 6 | 識別記号  | F I          |         |
| CO 2 F 1/50     | S 1 0 | CO 2 F 1/50  | S 1 0 D |
|                 | S 3 1 |              | S 3 1 Q |
|                 | S 5 0 |              | S 5 0 H |
| HO 1 L 21/02    |       | HO 1 L 21/02 | D       |
| 21/68           |       | 21/68        | A       |
|                 |       | 21/30        | S 6 9 D |

(72) 発明者 館本 正巳  
 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京  
 エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

BEST AVAILABLE COPY